

Method for providing information relating to a mobile machine to a user

Patent Number: US5808907

Publication date: 1998-09-15

Inventor(s): SCHRICKER DAVID R (US); MURR DONNA J (US); SHETTY SATISH M (US)

Applicant(s): CATERPILLAR INC (US)

Requested Patent: WO9825235

Application Number: US19960760496 19961205

Priority Number(s): US19960760496 19961205

IPC Classification: G01B17/00

EC Classification: G07C5/00T

Equivalents: AU5257598, AU723522, DE19782159T, JP2001506023T

Abstract

A method for providing information relating to a machine to a user is provided. The method includes the steps of sensing predetermined events relating to the machine and producing corresponding event signals, delivering the event signals to a remote site, comparing the event signals to a profile of events corresponding to the user, and delivering a notification signal to the user if the event signals match the profile.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



V röffentlichung
⑯ DE 197 82 159 T 1

der internationalen Anmeldung mit der
⑯ Veröffentlichungsnummer: WO 98/25235 in
deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
⑯ Deutsches Aktenzeichen: 197 82 159.6
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/US97/20799
⑯ PCT-Anmeldetag: 13. 11. 97
⑯ PCT-Veröffentlichungstag: 11. 6. 98
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 14. 10. 99

⑯ Unionspriorität:
08/760,496 05. 12. 96 US
⑯ Anmelder:
Caterpillar Inc., Peoria, Ill., US
⑯ Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑯ Erfinder:
Shetty, Satish M., East Peoria, Ill., US; Schricker,
David R., Dunlap, Ill., US; Murr, Donna J., Dunlap,
Ill., US

⑯ Verfahren zum Liefern von Informationen bezüglich einer mobilen Maschine an einen Anwender

Verfahren zum Liefern von Informationen bezüglich einer
mobilen Maschine an einen Anwender

Technisches Gebiet

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf mobile Maschinen und insbesondere auf ein Verfahren zum Liefern von Informationen bezüglich einer Maschine an einen Anwender.

10

Technischer Hintergrund

Computer und elektronische Vorrichtungen werden bei vielen Maschinen immer üblicher. Beispielsweise beweisen 15 Erdbewegungsmaschinen nun viele an Bord liegende Sensoren auf, um Parameterdaten während des Betriebes der Maschine aufzunehmen. An Bord liegende Steuervorrichtungen können auch andere Parameter der Maschine basierend auf Sensor- daten berechnen.

20

Bei der großen Steigerung der Anzahl von Sensoren und der gesammelten Daten jedoch wird die zu analysierende Datenmenge schwer handzuhaben.

25 Zusätzlich können unterschiedliche Personen, beispielsweise der Bediener, der Eigentümer usw. andere Informationen nötig haben.

30 Die vorliegende Erfindung ist darauf gerichtet, eines oder mehrere der oben erwähnten Probleme zu überwinden.

Offenbarung der Erfindung

Gemäß eines Aspektes der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Liefern von Informationen bezüglich einer 5 Maschine an einen Anwender vorgesehen. Das Verfahren weist die Schritte auf, vorbestimmte Ereignisse bezüglich der Maschine abzufühlen und entsprechende Ereignissignale zu erzeugen, die Ereignissignale an eine entfernte Stelle zu liefern, die Ereignissignale mit einem Profil von Ereignissen entsprechend dem Anwender zu vergleichen und ein Benachrichtigungssignal an den Anwender zu senden, 10 wenn die Ereignissignale zu dem Profil passen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Figur 1 ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung, die geeignet ist, um die vorliegende Erfindung auszuführen;

20 Figur 2 ist ein Flußdiagramm, welches den Betrieb eines Verfahrens zum Liefern von Informationen von einer Maschine an einen Anwender gemäß eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

25 Figur 3 ist eine diagrammartige Darstellung, die eine erste Anwendung der vorliegenden Erfindung beschreibt; und

30 Figur 4 ist eine diagrammartige Darstellung, die eine zweite Anwendung der vorliegenden Erfindung beschreibt.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Mit Bezug auf Figur 1 sieht die vorliegende Erfindung oder Warnungsmanagementvorrichtung 100 ein Verfahren vor, 5 um Informationen bezüglich einer mobilen Maschine in einer Flotte von mobilen Maschinen 118 zu liefern.

Jede mobile Maschine 118 weist eine Vielzahl von (nicht gezeigten) an Bord liegenden Sensoren zur Messung von 10 Maschinenparametern auf. Vorzugsweise weist jede mobile Maschine 118 eine mikroprozessorbasierte Steuervorrichtung oder eine Informations- bzw. Warnungsmanagementvorrich- 15 tung 120 auf, um Signale von den Sensoren zu empfangen, um Daten zu speichern, wenn ein Ereignis auftritt, und um andere Maschinenparameter basierend auf den Sensordaten zu berechnen.

Ein Ereignis wird definiert als ein Satz von vorbestimmten Zuständen. Ein spezielles Ereignis kann eine Funktion 20 von einem oder mehreren Maschinenparametern sein. Beispielsweise kann ein Ereignis definiert werden, wenn die Motorölttemperatur eine vorbestimmte Schwelle überschreitet. Ein anderes Ereignis kann definiert werden, wenn die 25 Motorölttemperatur eine weitere vorbestimmte Schwelle überschreitet und ein Sensor zum detektieren von Partikeln im Öl ausgelöst wird.

Im allgemeinen "fängt" oder speichert die Informationsma- 30 nagementvorrichtung 120 Daten, wenn ein vorbestimmtes Ereignis auftritt, oder bei "Aufnahmezuständen". Die ge-

speicherten Parameter und die Form der Daten ist abhängig von dem speziellen Ereignis.

Vorzugsweise wird die Warnungsmanagementvorrichtung 100 5 in einer Computer-Arbeitsstation eingerichtet, die mit dem Betriebssystem HP-UX von Hewlett-Packard arbeitet.

Die Warnungsmanagementvorrichtung 100 weist Stapelverarbeitungsmittel 102 auf, um die Ereignisse zu empfangen 10 und zu analysieren.

Flotten- und Maschinendatenbasismittel 104 enthalten Informationen, die eine Flotte von ähnlichen oder einem 15 Eigner gehörenden oder gemeinsam betriebenen Maschinen definieren. Die Flotten- und Maschinendatenbasismittel 104 weisen auch Daten bezüglich der Anzahl und Art von allen Maschinen in der Flotte auf.

Eine Anwenderprofildatenbasis 106 enthält Informationen 20 bezüglich aller Anwender der Daten- bzw. Warnungsmanagementvorrichtung, und zwar einschließlich eines Anwenderprofils, welches die Ereignisse definiert, die erfordern, daß der Anwender zu benachrichtigen ist (siehe unten).

25 Eine Ereignisdatenbasis 108 enthält Informationen bezüglich aller ausgelösten Ereignisse, die von den Maschinen in der Flotte aufgenommen wurden. Die in der Ereignisdatenbasis gespeicherten Ereignisse können von der an Bord liegenden Informationsmanagementvorrichtung 120 auf ir- 30 gendeine Anzahl von Weisen empfangen werden, beispiels-

weise über eine Funkdatenverbindung, eine Satelliten-
tenverbindung oder ein ähnliches Verfahren.

Die Ereignisdatenbasis 108 kann auch Ereignisse enthal-
ten, die von einer nicht an Bord liegenden Informations-
managementvorrichtung 122 erzeugt wurden. Vorzugsweise
verwendet die nicht an Bord liegende Informationsmanage-
mentvorrichtung ein wissensbasiertes System, um Ereignis-
se basierend auf gegenwärtigen und vergangenen von Bord
kommenden Daten zu erzeugen, basierend auf der Service-
bzw. Instandhaltungsgeschichte, von Ölaufnahmedaten und
ähnlichem.

Die Anwenderschnittstelle 110 gestattet es, daß ein An-
wender sowohl auf die Anwenderprofildatenbasis 106 als
auch auf die Ereignisdatenbasis 108 zugreift. Die Anwen-
derschnittstelle 110 gestattet es auch dem Anwender, In-
formationen bezüglich der Flotte oder der Maschinendaten
einzugeben.

20

Die Stapelverarbeitungsmittel 102 rufen eine Liste von
Ereignissen aus der Ereignisdatenbasis 108 und die Anwen-
derprofile aus der Anwenderprofildatenbasis 106 auf. Die
Stapelverarbeitungsmittel 102 vergleichen die Liste von
Ereignissen mit dem Profil von jedem Anwender.

Wenn alle Bedingungen eines Anwenderprofils erfüllt wer-
den, wird dann der Anwender über Benachrichtigungsmittel
112 benachrichtigt. Das Anwenderprofil definiert die Er-
eignisse, die die Benachrichtigung und das Verfahren der
Benachrichtigung auslösen.

In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann der Anwender durch eine Email-Nachricht oder einen Email-Bericht 114 oder durch einen Pager- bzw. Funkempfängerbericht über

5 einen Pager bzw. Funkempfänger (Piepser) 116 oder durch einen Faxbericht 122 benachrichtigt werden.

Zusätzlich kann jeder Anwender mehrere Aliase oder Profile haben. Jedes Alias besitzt einen anderen Zweck und daher eine andere Ereignisliste, die eine Benachrichtigung des Anwenders auslöst.

Es sei beispielsweise angenommen, daß es zwei Anwender gibt: Anwender 1 und Anwender 2. Jeder Anwender besitzt 15 zwei Profile: Anwender 1 - Profil 1, Anwender 1 - Profil 2, Anwender 2 - Profil 1 und Anwender 2 - Profil 2. Jedes Profil von jedem Anwender besitzt einen unterschiedlichen Ereignissatz, der auftreten muß, bevor der Anwender benachrichtigt wird.

20

Jedes Profil kann für ein anderes Ereignis oder einen anderen Satz von Ereignissen vorbestimmt sein. Jedes Profil kann auch eine andere Weise oder Weisen der Übermittlung auslösen (Pager bzw. Funkempfänger, Email, Fax).

25

Mit Bezug auf Figur 2 wird der Betrieb der vorliegenden Erfindung nun besprochen.

In einem ersten Steuerblock 202 wird jede Maschine in der 30 Flotte über eine an Bord liegende Informationsmanagementvorrichtung 120 überwacht. In dem bevorzugten Ausfüh-

rungsbeispiel wird eine nicht an Bord liegende Informationsmanagementvorrichtung 122 ebenfalls verwendet, um die Flotte zu überwachen. Die Informationsmanagementvorrichtung 120, 122 fühlt vorbestimmte Maschinenparameter ab und berechnet andere Maschinenparameter. Die Parameter werden an Bord in verschiedenen Formaten gespeichert.

Die Informationsmanagementvorrichtung analysiert die Daten und identifiziert vorbestimmte Ereignisse. Ein Ereignis ist ein vorbestimmter Zustand oder ein Satz von Zuständen der Maschinenparameter. Beispielsweise kann ein Ereignis definiert werden, wenn ein Parameter eine vorbestimmte Schwelle erreicht. Andere Ereignisse können an zwei oder mehrere Parameter geknüpft sein.

15 In einem zweiten Steuerblock 204 wird das Ereignis oder die Ereignisse an die Datenmanagementvorrichtung bzw. Warnungsmanagementvorrichtung 100 geliefert. Die Datenmanagementvorrichtung 100 speichert die Ereignisse in der 20 Ereignisdatenbasis 108.

25 In einem dritten Steuerblock 206 vergleichen die Stapelverarbeitungsmittel 102 die Ereignisse mit den in der Anwenderprofildatenbasis 106 gespeicherten Anwenderprofilen.

30 In einem vierten Steuerblock 208 wird dann der Anwender benachrichtigt, wenn die Zustände eines Alias für einen speziellen Anwender erfüllt werden, wie von dem Anwenderprofil definiert. Wie oben bemerkt kann der Anwender entweder durch eine Email-Nachricht und/oder eine Pager-

bzw. Funkempfängernachricht und/oder ein Fax benachrichtigt werden.

Industrielle Anwendbarkeit

5

Mit Bezug auf die Zeichnungen und den Betrieb sieht die vorliegende Erfindung ein Verfahren vor, um Informationen bezüglich einer mobilen Maschine an einen Anwender zu liefern.

10

Die mobile Maschine ist vorzugsweise eine Maschine in einer Flotte von Maschinen. Jede Maschine weist eine an Bord liegende Informationsmanagementvorrichtung auf, die Daten von einer Vielzahl von Sensoren sammelt und eine Anzahl von Maschinenparametern bestimmt. Die an Bord liegende Informationsmanagementvorrichtung analysiert die Parameter und detektiert irgendeines von einer Anzahl von vorbestimmten Ereignissen.

15

Wenn ein Ereignis auftritt, wird es aufgezeichnet, d.h. im Speicher gespeichert. Die Ereignisse werden dann über eine Datenverbindung zu einer entfernten Stelle übertragen.

20

An der entfernten Stelle vergleicht das Stapelverarbeitungsmodul 102 die Ereignisse mit einem Profil, welches mit einem Anwender assoziiert ist.

Ereignisse können auch durch die nicht an Bord liegende

25

Informationsmanagementvorrichtung identifiziert und aufgezeichnet werden.

DE 19782159 T1

Wenn die Ereignisse den in den profildefinierten Ereignissen entsprechen, wird dann der Anwender benachrichtigt. Wie oben erwähnt, kann die Benachrichtigung irgend-
5 eines von vielen geeigneten Verfahren sein, wie beispielsweise Email- und Funkempfängernachrichten.

Mit Bezug auf Figur 4 ist eine erste Anwendung der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Die Anwendung wird
10 allein zu Veranschaulichungszwecken beschrieben. Die vorliegende Erfindung kann für eine Vielzahl von solchen Systemen angepaßt werden.

Daten von ersten, zweiten und dritten mobilen Maschinen
15 304, 306, 308 auf einem Arbeitsgelände 302 werden durch jeweilige erste, zweite und dritte an Bord liegende Informationsmanagementvorrichtungen 310, 312, 314 gesammelt. Die Daten werden relaisartig über eine Kommunikationsverbindung zu einer Datenmanagementvorrichtung 316 geleitet, die auf einer Computer-Arbeitsstation eingerichtet wird.
20

Mit Bezug auf Figur 4 ist eine zweite Anwendung der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

25 Parameterdaten von jeder Maschine können durch verschiedene unterschiedliche Mittel gesammelt werden. In dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel werden Daten von Maschinen gesammelt, die auf drei unterschiedlichen Geländen gelegen sind.
30

04.06.00
10 Auf einem ersten Arbeitsgelände werden die Daten bei einer ersten Arbeitsstation 402 über Funkverbindungen gesammelt. Auf einem zweiten Arbeitsgelände werden die Daten an einer zweiten Arbeitsstation 404 über Funkverbindungen gesammelt. Auf einem ersten entfernten Gelände werden die Parameterdaten von dem dritten entfernten Gelände bei einer Datenbasis-Server-Arbeitsstation 406 über eine Satellitenkommunikationsverbindung gesammelt.

5 Die Daten, die von den ersten und zweiten Arbeitsstationen 402, 404 gesammelt werden, werden an eine dritte Arbeitsstation 410 auf einem zweiten entfernten Gelände geliefert.

10 Die Datenbasis-Server-Arbeitsstation 406 wird vorzugsweise mit einem Computernetzwerk 412 verbunden. Das Netzwerk 412 weist erste, zweite und dritte Netzwerkcomputer 414, 416 und 418 auf.

15 Anwender können auf die Daten zugreifen, die in der Datenbasis-Server-Arbeitsstation 406 gespeichert sind, und Email über erste, zweite und dritte Netzwerkcomputer 414, 416, 418 empfangen.

20 Anwender können auch auf die Daten zugreifen, die auf der dritten Arbeitsstation 406 gespeichert sind, und können eine Email über die ersten und zweiten entfernten Arbeitsstationen 420, 422 empfangen.

25 Ereignisse können sowohl in der dritten Arbeitsstation 410 als auch in der Datenbasis-Server-Arbeitsstation 406

Ansprüche

5 1. Verfahren zum Liefern von Informationen bezüglich einer Maschine 118 an einen Anwender, welches folgendes aufweist:

10 Abfühlen von vorbestimmten Ereignissen bezüglich der Maschine 118 und Erzeugung von entsprechenden Ereignissignalen;

Lieferung der Ereignissignale an eine entfernte Stelle 316;

15 Vergleichen der Ereignissignale mit einem Profil von Ereignissen, welches dem Anwender entspricht; und Lieferung eines Benachrichtigungssignals an den Anwender, wenn die Ereignissignale zu dem Profil passen.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt zum Abführen von vorbestimmten Ereignissen folgende Schritte aufweist:

25 Bestimmung eines Parameters der Maschine 118; vergleichen des Parameters mit einer Schwelle, wobei die vorbestimmten Ereignisse abgeföhlt werden, wenn der Parameter die Schwelle überschreitet.

30 3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die vorbestimmten Ereignisse Funktionen von zumindest einem Parameter der Maschine 118 sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Ereignissignale das Auftreten des Ereignisses und der damit in Beziehung stehenden Parameterdaten aufweisen.

5. 5. Verfahren nach Anspruch 1, welches die Schritte aufweist, die Ereignissignale mit einem zweiten Profil von Ereignissen zu vergleichen, welches einem weiteren Anwender entspricht, und kein Benachrichtigungssignal an den Anwender zu liefern, wenn die Ereignissignale nicht zu dem zweiten Profil passen.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Ereignissignale eine Liste der erwähnten vorbestimmten Ereignisse aufweisen.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal eine Email-Nachricht 114 ist.

- 20 8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal eine Nachricht ist, die an einen Pager bzw. Funkempfänger 116 gesandt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal eine Nachricht ist, die über Fax bzw. eine Faxmaschine 122 gesandt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, welches folgende Schritte aufweist:
30 Vergleichen der Ereignissignale mit einem zweiten Profil von Ereignissen, welches dem Anwender ent-

04.06.99
14
15 DE 197 82 159 T1

spricht; und

liefern eines zweiten Benachrichtigungssignals an den Anwender, wenn die Ereignissignale zu dem zweiten Profil passen.

5

11. Verfahren nach Anspruch 1, welches folgende Schritte aufweist:

Vergleichen der Ereignissignale mit einem zweiten Profil von Ereignissen, welches einem zweiten Anwender entspricht; und

10

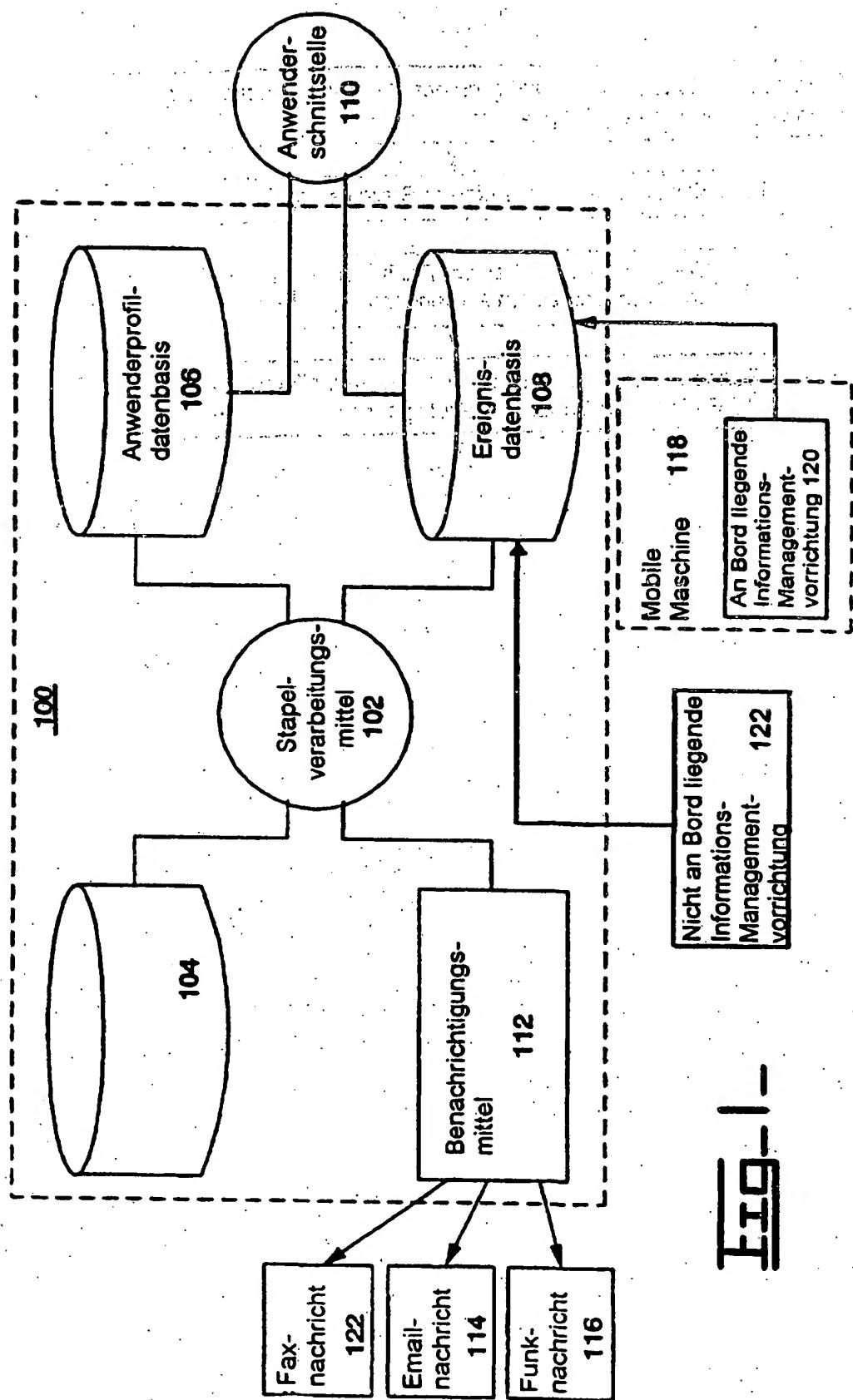
liefern eines zweiten Benachrichtigungssignals an den zweiten Anwender, wenn die Ereignissignale zu dem zweiten Profil passen.

15 12. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal zumindest eine der folgenden Nachrichten aufweist: eine Email-Nachricht 114, eine Nachricht, die an einen Pager bzw. Funkempfänger 116 gesandt wird, und eine Nachricht, die über Fax 122 gesandt 20 wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal zumindest zwei der folgenden Nachrichten aufweist: eine Email-Nachricht 114, eine Nachricht, die an einen Pager bzw. Funkempfänger 116 gesandt 25 wird, und eine Nachricht, die über Fax 122 gesandt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benachrichtigungssignal durch das erwähnte Profil definiert 30 wird.

- Leerseite -

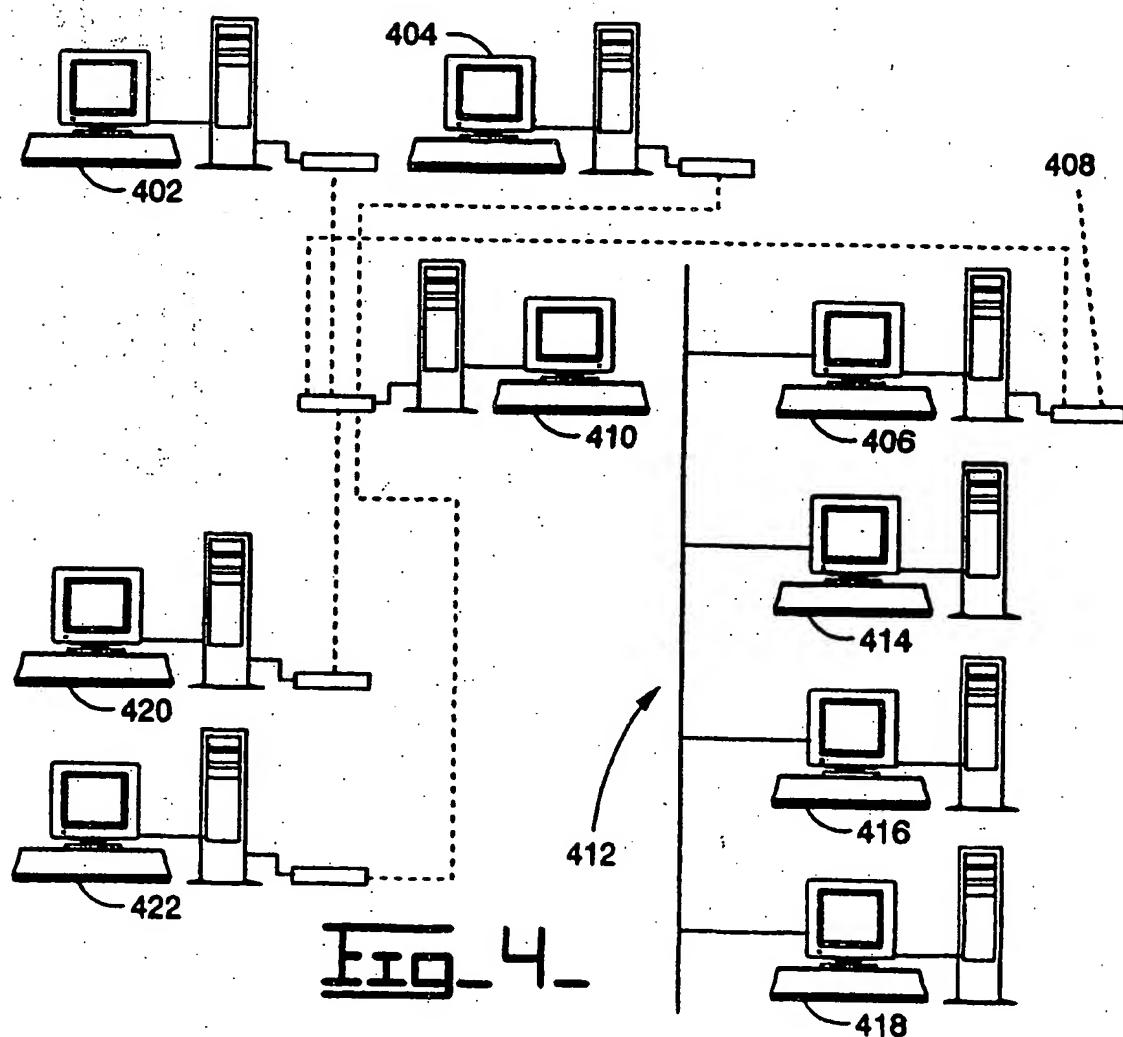
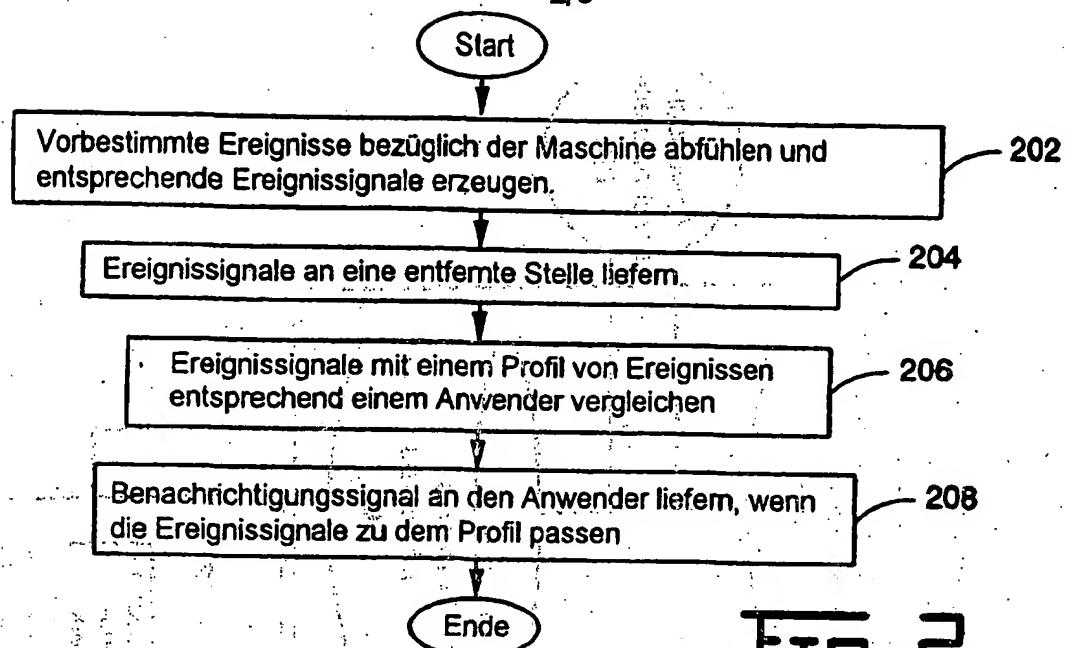


04.06.99

17

DE 197 82 159 T1

2/3



04.06.03

18 DE 19782 159 T1

3/3

